編 者 的 話

理論上, 大學應提出創新的思維及科學突破, 置於公共領域, 供企業、政府及一般民衆應用, 從而身兼產能提升的絕佳源頭。但實際上, 高等教育對科技創新的貢獻有限, 企業界肩負更多責任。諸如 AT&T 及奇異公司 (GE) 等公司兼具學術性及獲利功能; Bell Labs (曾隸屬於 AT&T) 近十位研究員曾獲頒諾貝爾獎。這些機構匯集了活躍的學者和實業家。1940 年代開發電晶體的過程中, Bell Labs 組成化學家、冶金學家和物理學家的跨學科團隊, 解決相關的理論及實際問題。近日, 推動生成式人工智慧創新熱潮的, 是業界研究人員, 而非大學。在科技創新方面, 大學何以相形見絀? 大學提供的想法爲何經常無法執行?

現今產業全球化, 要優化產業鏈, 需要數學家、運輸業、製造業跨領域合作。數學家轉譯問題, 根據業界提供的資料建立數學模型, 做出預測, 提供最優解。如何轉譯問題? 箇中有何竅門? 如此得到的最優解可否實際執行? 在實際的情境, 牽扯的變數大量增加, 不確定性如影隨形。如何納入不確定性的考量? 如何容錯? 如何與業者不斷溝通, 持續不懈地修正模型? 在雙向溝通的過程中, 如何聚焦於核心概念?

許瑞麟教授出身數學系, 獲作業研究博士後, 在 Bell Labs 從事諸多跨領域研究, 返台任教後爲業界提供諮詢, 目前在成功大學推動跨域模組化課程。他以親身的經歷, 指出跨領域的成敗關鍵, 並對跨領域人才的養成提出精闢看法。

Google 的搜尋引擎, 根據 PageRank 的演算法來推薦最熱門的網頁。該演算法以一個正整數代表一個網頁, 以 p_{ij} 代表使用者由網頁 i 時前往網頁 j 的機率, 從而在網頁數爲 n 時得到 $n \times n$ 矩陣 $P = (p_{ij})$。可證明: 存在唯一的向量 $\mathbf{v} \in \mathbb{R}^n$ 使得 $P^T\mathbf{v} = \mathbf{v}$, 且對任意向量 $\mathbf{u} \in \mathbb{R}^n$ 都有 $\lim_{k\to\infty}(P^T)^k\mathbf{u} = \mathbf{v}$. 我們稱 v_i 爲網頁 i 的 PageRank。洪紹鈞、曹怡婷及謝世峰教授介紹 Google 如何運用「投票機制」與「阻尼係數」的概念決定機率 p_{ij}, 也介紹了向量 $\mathbf{v}$ 的計算方法。

Jean-Michel Bismut (1948∼) 的工作跨越機率論和微分幾何兩個領域。麻小南教授撰文回顧。Bismut 的博士論文研究的倒向隨機微分方程, 成爲金融數學的強大工具。他提出了 Malliavin 微積分的新方法, 以及 Hörmander 定理的機率證明。他對布朗測度準不變性的研究, 引導出他對流形上布朗運動的部分積分的重要研究。

1984 年後, Bismut 致力於微分幾何。他提出 Atiyah-Singer 指數定理的熱方程式證明。他引入的超連絡, 成爲 Dirac 算子現代指數理論的核心概念。他與 Freed 合作, 發展了與 Dirac 算子簇相關的 Quillen 度量理論。他在解析撓率和嵌入公式方面的工作對算術 Riemann-Roch 定理的證明至關重要。他建構的 Hodge 理論及其對應的亞橢圓算子, 優雅地連接了古典橢圓 Laplace 算子和測地流的生成。

數學傳播電子版網址:

https://web.math.sinica.edu.tw/mathmedia/

梁惠禎
2024 年 3 月

數學傳播 189 第四十八卷 第一期

目錄

數學跨領域可以是一個寬廣的生活態度 · · · · · · · · · · · · 許瑞麟 3

介紹 Google PageRank 並運用於臺北捷運人流分析
· 洪紹鈞 · 曹怡婷 · 謝世峰 9

從機率到幾何 —— Jean-Michel Bismut 的數學工作縱覽
· · · · · 作者 : 麻小南 · 翻譯 : 邵國寬 · 校對 : 姚一雋 19

Stokes 轉換與 Cesaro 和在 Fourier 級數逐項微分不合
法時的應用 · · · · · · 陳正宗 · 戴暐宸 · 高浩真 · 高聖凱 27

廣義柯西不等式之證明的再探 · 連威翔 47

以不同方式探討凸多邊形面積型式 · · · · · · · · · · · · · · · · · 柯宏源 54

平面凸四邊形分式型連續等式方程式 · · · · · · · · · · · · · · · 李輝濱 66

三角多項式的週期: 對 48 年前本刊創刊號一問題
之回響 · 林開亮 96

平面等角多邊形的一個有趣性質 · · · · · · · · · · 吳　波 · 郭子偉 101